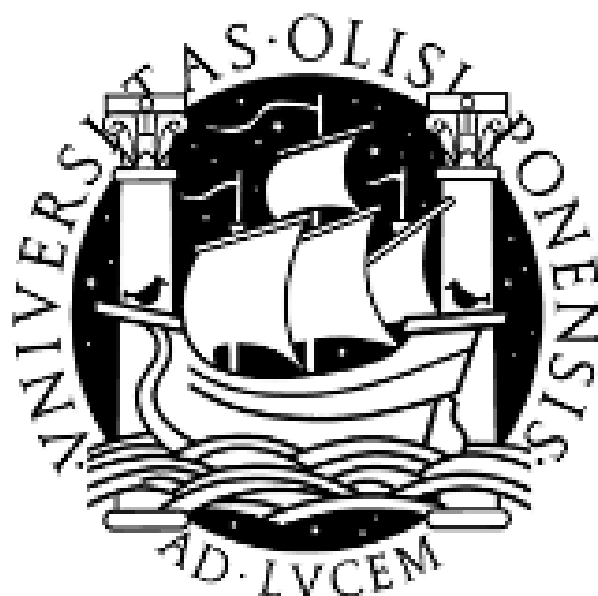


UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

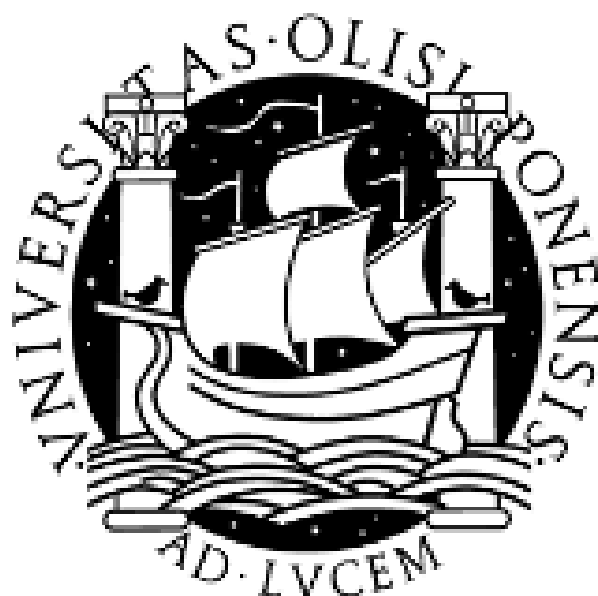


**RESULTADO DOS TRATAMENTOS ENDODÔNTICOS
EFECTUADOS NA FACULDADE DE MEDICINA
DENTÁRIA DA UNIVERSIDADE DE LISBOA NO PERÍODO
ENTRE 1985/1986 E 2005/2006**

Maria Margarida Simões Roque do Rosário Moço

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



**RESULTADO DOS TRATAMENTOS ENDODÔNTICOS
EFECTUADOS NA FACULDADE DE MEDICINA
DENTÁRIA DA UNIVERSIDADE DE LISBOA NO PERÍODO
ENTRE 1985/1986 E 2005/2006**

Dissertação orientada pelo Professor Doutor António Ginjeira

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor António Ginjeira, por tudo o que me ensinou ao longo do curso, pelo incentivo que me deu levando-me a optar por um projecto de investigação, que não estando nos meus planos, se revelou enriquecedor e cativante, e por se ter disponibilizado a ser orientador desta monografia.

À Doutora Isabel Vasconcelos, sem a qual este trabalho não teria sido possível, pela disponibilidade dispensada, pela amabilidade, pelo sorriso, pelo acolhimento, pela transmissão de conhecimentos e ajuda imprescindível na realização deste trabalho.

Ao Doutor Pedro Cruz, pela simpatia e disponibilidade dispensada para o processo de calibração.

Ao Doutor Henrique Luís, pela simpatia e preciosa ajuda na realização e interpretação da análise estatística.

À Maria Inês e Frederica Cascais por terem iniciado este projecto de investigação científica e, deste modo, me terem aberto portas ao meu trabalho.

À Cátia Rei, não só, por ter feito parte do grupo que iniciou este projecto, mas também, pela disponibilidade dispensada e apoio prestado nas consultas de controlo.

Ao André, por toda a sabedoria informática.

Aos meus pais, por terem tornado este meu sonho possível.

RESUMO

Objectivos Avaliar o resultado dos tratamentos endodônticos efectuados na clínica universitária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa (FMDUL), no período entre 1985/1986 e 2005/2006. Investigar os factores que poderão ter influência no resultado do tratamento endodôntico.

Materiais e métodos Este estudo retrospectivo envolveu consultas de controlo, com avaliação clínica e radiográfica de tratamentos iniciais (169 dentes) e retratamentos (29 dentes), realizados pelos alunos pré-graduados. Dados pré, intra e pós-operatórios foram colectados em formulários personalizados. A proporção de dentes com sucesso foi estimada e variáveis com possível associação foram investigadas usando o teste do qui-quadrado.

Resultados A proporção de dentes com sucesso após tratamentos iniciais é de 59,1% e após retratamentos é de 50%, sendo similares e sem diferença estatística significativa. Quatro variáveis foram encontradas como tendo associação estatisticamente significativa com o sucesso/insucesso: tipo de dente sujeito a tratamento endodôntico ($p < 0,005$): com pior prognóstico para molares inferiores; patologia periapical pré-operatória ($p = 0,019$): com melhor prognóstico para dentes com ausência de periodontite apical crónica (PAC); extensão apical do material de obturação ($p = 0,022$): casos com sobreobturação apresentavam uma taxa de sucesso ligeiramente superior comparativamente à dos subobturados e densidade da obturação ($p < 0,005$).

Conclusão O sucesso, baseado em critérios estritos (ausência de lesão periapical após o tratamento), foi de 57,8%. Sabe-se que factores biológicos e factores terapêuticos podem influenciar o prognóstico do tratamento endodôntico. No entanto, o resultado do tratamento endodôntico é um evento multifactorial, e assim, embora estes factores exerçam um maior efeito nos resultados, não são os únicos determinantes no resultado. Outros factores não contemplados neste estudo podem desempenhar um importante papel.

PALAVRAS-CHAVE: periodontite apical, tratamento endodôntico, resultado do tratamento endodôntico, sucesso e insucesso endodôntico.

ABSTRACT

Aim To evaluate the results of endodontic treatment, carried out at the Faculty of Dental Medicine of the University of Lisbon (FMDUL), between the period of 1985/1986 and 2005/2006. To investigate the factors that may influence the results of endodontic treatment.

Materials & Methods This retrospective study involved controlled appointments, with clinical and radiographic evaluation, of primary root canal treatment (169 teeth) and secondary root canal treatment (29 teeth) developed by undergraduate students. Pre, intra and postoperative data was collected on personalized forms. The success rate was estimated and variables were investigated with possible association to the Chi-square test.

Results The success rate in teeth for primary root canal treatment is 59,1% whereas for secondary root canal treatment it is 50%, therefore these results are similar and with no relevant statistical difference. Four variables were found to have a significant statistical association with the success/failure rate: tooth type considered for the endodontic treatment ($p<0.005$): the worst prognosis being for the lower molars; preoperative status of periapical tissues ($p=0,019$): with a better prognosis for teeth without chronic apical periodontitis (PAC); apical extent of root filling ($p=0,022$): cases with overfilled showed a success rate a little higher than the underfilled and quality of root filling ($p<0,005$).

Conclusion The success, based on strict criteria (no signs of periapical lesion after treatment), was of 57.8%. It is known that both biological and therapeutic factors can influence the endodontic treatment prognosis. However, the result of the endodontic treatment is a multifactorial event, therefore, although these factors have a great impact on these results, they are not the only ones that determine the result. Other factors, not covered by this study, may have an important role.

KEYWORDS: root canal treatment, outcome of endodontic treatment, success and failure in endodontics, apical periodontitis.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	FACTORES QUE INFLUENCIAM O TRATAMENTO ENDODÔNTICO	3
1.2	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	5
1.2.1	Critérios clínicos	6
1.2.2	Critérios radiográficos	7
2	MATERIAIS E MÉTODOS	10
2.1	OBJECTIVOS	10
2.2	SELECÇÃO DOS PACIENTES	10
2.3	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	11
2.4	CONSULTA DE CONTROLO	11
2.5	AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA	12
2.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	13
3	RESULTADOS	14
4	DISCUSSÃO	20
4.1	LIMITAÇÕES E VIÉS	26
5	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1 INTRODUÇÃO

A erradicação de microrganismos de um sistema de canais radiculares infectados tem sido demonstrada, em diversos estudos, como sendo a chave para o sucesso do tratamento endodôntico (Chugal *et al.*, 2007). Através da remoção dos tecidos infectados, obturação do sistema de canais e posterior restauração da estrutura dentária coronária, dentes infectados são mantidos e permite-se a manutenção da integridade do sistema estomatognático, da estética e função (Fleming *et al.*, 2010). O tratamento endodôntico é, portanto, focado na assepsia, com preservação da estrutura dentária remanescente (Chugal *et al.*, 2007).

A complexidade do canal radicular e as suas ramificações constituem um desafio para o desempenho técnico do tratamento endodôntico. Diversos métodos e princípios têm sido aplicados na prossecução do objectivo de adequada limpeza e modelagem do sistema radicular (Ørstavik *et al.*, 2004).

Durante as últimas décadas, inúmeros estudos foram realizados em vários países avaliando os resultados do tratamento endodôntico. O principal objectivo da avaliação de resultados consiste em monitorizar a cura ou o desenvolvimento de periodontite apical (European Society of Endodontology, 2006).

A compreensão dos resultados do tratamento do canal radicular é um aspecto importante da especialidade, pois, não só permite a avaliação de técnicas clínicas, mas também o desenvolvimento de critérios para melhorar o diagnóstico, tratamento e recomendações pós-tratamento (Lazarski *et al.*, 2001).

Num esforço de proporcionar aos pacientes não só a mais recente e alta qualidade, como também as modalidades de tratamento mais previsíveis, os clínicos devem estar bem informados sobre os resultados do tratamento proposto (Wu *et al.*, 2009). Além disso, a selecção dos procedimentos a seguir, dos instrumentos e materiais, é muitas vezes determinada com base na evidência de uma maior taxa de sucesso. Assim sendo, o conhecimento baseado em evidências, dos resultados do tratamento endodôntico, é um aspecto fundamental da Endodontia (Wu *et al.*, 2009).

Têm sido registadas várias publicações acerca do sucesso do tratamento endodôntico, existindo grande variabilidade entre os protocolos de estudo e os dados obtidos. Têm sido invocadas taxas de sucesso de 31% a 96% (Ng *et al.*, 2007).

A vasta gama da taxa de sucesso pode depender de diferenças no desenho do estudo e nos procedimentos clínicos, interpretação radiográfica, experiência dos profissionais, critérios de avaliação da reparação periapical e a duração do período de observação pós-operatório (período de *follow-up*) (Reit & Hollender, 1983; Sjögren *et al.*, 1990; Fleming *et al.*, 2010).

Um factor importante na determinação do resultado do tratamento endodôntico é a utilização de um adequado período de observação depois de o tratamento ter sido completo (Sjögren *et al.*, 1997). Um determinado período de tempo deve transcorrer antes que a avaliação de sucesso ou insucesso do mesmo possa ser feita (Bender *et al.*, 1996). Na literatura verifica-se que muitos dos estudos de *follow-up* são limitados por períodos de observação, que, em grande parte dos casos, são muito curtos para revelar o verdadeiro resultado do tratamento endodôntico.

A recuperação dos tecidos periapicais, para uma condição saudável, revela-se como um processo dinâmico e, é possível que uma avaliação prematura de uma cura periapical possa incluir dentes em que o processo de reparação não se estabilizou (Sjögren *et al.*, 1997).

O período pós-tratamento seleccionado para esta avaliação varia entre os diferentes investigadores. Assim sendo, a pergunta pode ser feita: qual é o período de observação ideal para o registo do sucesso ou insucesso endodôntico?

Embora o sucesso ou insucesso possam parecer evidentes, pouco tempo depois da obturação dos canais radiculares (na maioria dos casos) um período de acompanhamento de pelo menos 4 anos é considerado necessário para conclusões sobre o resultado do tratamento (Molven *et al.*, 2008), já que a maioria das lesões resolvem-se dentro de 4-5 anos após a terapia endodôntica.

Segundo a European Society of Endodontology (2006), o tratamento endodôntico deve ser avaliado, pelo menos a partir de um ano e, posteriormente, conforme necessário.

Se as radiografias revelam que uma lesão manteve o mesmo tamanho, ou apenas apresenta uma diminuição do mesmo, o resultado é considerado questionável. Nesta situação, é aconselhável continuar a avaliar a lesão, até que se tenha resolvido, ou por um período mínimo de quatro anos. Se esta persiste após 4 anos, o tratamento do canal radicular é geralmente associado com a doença pós-tratamento (European Society of Endodontology, 2006).

A American Association of Endodontists sugere a avaliação por um período de 4 a 5 anos.

Considerando a importância dos estudos epidemiológicos, este estudo tem como objectivo avaliar o resultado dos tratamentos endodônticos efectuados na clínica universitária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa (FMDUL), por alunos pré-graduados, no período entre 1985/1986 e 2005/2006, avaliando os factores que poderão ter influência no resultado do tratamento endodôntico.

1.1 Factores que influenciam o tratamento endodôntico

Como em todos os tratamentos dentários, múltiplos factores influenciam o resultado do tratamento endodôntico (Gutmann, 1992).

Embora seja geralmente aceite que a infecção é uma causa dominante da periodontite apical e, portanto, de um resultado negativo do tratamento na Endodontia, técnicas e variáveis biológicas durante o tratamento podem, directa ou indirectamente, desempenhar um importante papel (Ørstavik *et al.*, 2004).

Gutmann (1992), apresentou, para fins de identificação rápida, não implicando relações absolutas, os principais factores que interagem na consecução final do tratamento apresentando-os por categorias.

Factores que afectam o sucesso ou insucesso em todos os casos: interpretação radiográfica, anatomia dos canais radiculares e anatomia externa da raiz, minucioso desbridamento e limite apical da instrumentação, grau de selamento apical ao nível da junção amelo-cementária, grau de selamento da restauração, assepsia do regime do tratamento, saúde sistémica do paciente, prática/experiência do operador.

Factores que podem influenciar o sucesso ou insucesso num caso particular: estado pulpar, acidentes iatrogénicos, fracturas da coroa e da raiz, saúde periodontal e nível da doença periodontal, discrepâncias oclusais, tamanho da lesão perirradicular existente, tolerância do paciente à dor, nível da obturação – sobre ou sub-obturação, tempo da avaliação pós-tratamento, comunicações acessórias, presença de reabsorção radicular.

Factores que têm pouco impacto ou influência no sucesso ou insucesso no final do tratamento endodôntico: idade e sexo do paciente, causa da lesão pulpar ou necrose, localização do dente.

Ng *et al.* (2008), analisando estudos sobre tratamentos iniciais, aferiu que factores como sexo e idade do paciente, tipo de dente em causa, estado geral de saúde e o calibre da preparação apical não tinham efeito significativo na taxa de sucesso do tratamento endodôntico. Por outro lado, identificou factores com um forte efeito no resultado do tratamento, sendo eles a presença de lesão periapical, extensão apical do material de obturação, qualidade da obturação e restauração pós tratamento endodôntico.

Sendo provável que o factor que mais influencia o prognóstico do tratamento endodôntico seja o estado pré-operatório do dente, um grande número de estudos tem demonstrado que a taxa de sucesso na terapia endodôntica é significativamente influenciada pela presença, ou ausência, de lesão radiográfica pré-operatória (Seltzer *et al.*, 1963; Kerekes & Tronstad 1979; Matsumoto *et al.*, 1987; Molven & Halse, 1988; Sjögren *et al.*, 1990).

Holland *et al.* (1983), discutindo a influência das lesões periapicais no sucesso do tratamento endodôntico, salientaram que o menor percentual de sucesso é observado nos tratamentos endodônticos com lesões periapicais (Tabela 1).

Autor	Percentagem de sucesso, sem lesão periapical	Percentagem de sucesso, com lesão periapical	Número de casos (raízes)
Strindberg, 1956	88.8	67.9	479
Grahnen e Hansson, 1965	85.8	69.2	763
Engstrom et al, 1964	88.3	66.5	306
Stroms, 1969	96.1	83	158
Adenubi e Rule, 1976	92.2	81.6	767
Kerekcs e Transtad, 1979	93.6	84.3	501
Jokinen <i>et al.</i>, 1978	61	38	2459
Heling e Tamshe, 1970	79.4	52.6	213
Grossman <i>et al.</i>, 1964	89.3	76.5	432
Auerbach, 1938	97.3	85	211
Buchbinder, 1941	88	44	162
Castagnola, 1950	73	66	1000
Coolidge, 1927	77.6	58	307
Holst, 1941	83	64	82
Stein, 1932	76	44	116
Morse e Yates, 1941	100	31.8	257
Seltzer <i>et al.</i> 1963	92.4	75.6	2335

Tabela 1 – Taxas de sucesso de diferentes estudos, relacionadas com a amostra e presença ou ausência de lesão periapical (Tabela adaptada de Holland *et al.* (1983)).

1.2 Critérios de avaliação

Uma das principais causas para a variabilidade dos resultados registados nos estudos é a definição pouco rigorosa do “sucesso”, e a utilização de diferentes critérios de avaliação (Friedman, 2002). Este, depende da eliminação da infecção presente nos canais radiculares, quando o tratamento é iniciado, e na prevenção da contaminação durante o tratamento e re-infecção posterior (Molven & Halse, 1988).

Assim sendo, a determinação do sucesso endodôntico, deve basear-se em critérios bem definidos. Vários critérios permitem a avaliação do sucesso ou insucesso de terapia endodôntica: observações clínicas, radiográficas e histológicas, bem como a determinação adicional da funcionalidade ou sobrevivência do dente.

Embora exames clínicos e radiográficos possam ser facilmente realizados, as avaliações histológicas podem ser realizadas somente após cirurgia apical, exodontia ou em casos de autópsia (Heling *et al.*, 2001). Contudo, é sabido que muitos dos casos de sucesso clínico e radiográfico, sobretudo os casos questionáveis, podem apresentar alterações histológicas (Gutmann, 1992).

1.2.1 Critérios clínicos

Após o tratamento, o surgimento ou a persistência da periodontite apical, é o critério para o sucesso ou insucesso a longo prazo (Ørstavik *et al.*, 2004). A presença ou ausência de inflamação apical em dentes com tratamento endodôntico é avaliada por sintomas clínicos e pelo estado radiológico dos tecidos periapicais.

A presença de fístula, dor e edema são sinais indicativos que a infecção do sistema de canais não foi adequadamente controlada (Ferreira *et al.*, 2007). Mas, muitas vezes, estes dentes surgem clinicamente sem sintomas, e a patologia periapical pode ser detectada meramente por avaliação radiográfica (Barthel *et al.*, 2004). Assim, a utilização de critérios de diagnóstico periapical apenas baseados na avaliação clínica, podem levar a uma sobrestimação do sucesso dos resultados e subestimar o insucesso. Para que o sucesso seja avaliado, estes critérios devem ser complementados, principalmente com critérios radiográficos.

É de referir ainda que, mesmo na presença de uma imagem radiográfica aparentemente normal, um dente clinicamente assintomático, pode exibir alterações histopatológicas de inflamação nos tecidos perirradiculares (Gutman, 1992).

A American Association of Endodontists indica que o sucesso é considerado quando não há sinais ou sintomas clínicos adversos. Critérios objectivos e subjectivos, como sensibilidade à palpação e percussão, edema, mobilidade, presença de doença periodontal, fístula, abscesso, dor ou desconforto e função do dente, permitem classificar clinicamente o tratamento endodôntico em três categorias: sucesso, questionável e insucesso (Gutmann, 1992).

- **Sucesso clínico:** nenhuma sensibilidade à percussão ou palpação; mobilidade normal; ausência de fístula ou doença periodontal associada; dente em função; ausência de sinais de infecção ou edema; nenhuma evidência de desconforto subjectivo.
- **Clinicamente questionável:** Sintomas vagos esporádicos; sensação de pressão; baixo grau de desconforto após percussão, palpação ou mastigação; desconforto quando a pressão é aplicada pela língua; sinusite sobreposta à região do dente tratado e necessidade ocasional de analgésicos para mínimo desconforto.
- **Insucesso Clínico:** sintomas persistentes; fístula ou edema recorrente; desconforto previsível com percussão ou palpação; evidência de fractura irreparável no dente; mobilidade excessiva ou destruição periodontal progressiva; impossibilidade de mastigar com o dente.

Em todos os casos, nem a presença, nem a ausência de sintomatologia clínica, deve determinar o sucesso ou insucesso de um caso, sem que outros factores sejam integrados.

1.2.2 Critérios radiográficos

Como os sintomas clínicos raramente ocorrem e biopsias periapicais são difíceis de obter, a incidência de alterações patológicas nos tecidos periapicais, após o tratamento, é amplamente determinada pelo diagnóstico radiográfico (Reit & Hollender, 1983).

Na Endodontia, a radiografia colabora na constatação final do selamento adequado dos canais, sendo de grande importância na avaliação periódica pós-tratamento realizado e na integridade da região perirradicular. Através do exame radiográfico, podem ser obtidos dados importantes, tais como: a qualidade da obturação e da instrumentação, acidentes ocorridos e formação de degraus ou fracturas de instrumentos. (Ferreira *et al.*, 2007).

As alterações na mineralização e na estrutura do osso adjacente ao local de inflamação, formam a base dos procedimentos de diagnóstico radiográfico para a

detecção e monitorização de periodontite apical crónica (PAC) (Huumonen & Ørstavik, 2002).

A radiografia periapical é assim, um recurso essencial no diagnóstico endodôntico, já que permite aferir a progressão, regressão e persistência de periodontite apical. Inúmeros estudos para a avaliação do sucesso e insucesso endodôntico, baseiam os seus resultados na interpretação radiográfica, provando que algumas lesões periapicais podem estar presentes sem serem nítidas no exame radiográfico. É de salientar que a determinação do sucesso ou insucesso, baseado exclusivamente em critérios radiográficos é imprudente.

A American Association of Endodontists descreveu algumas normas para a garantia de qualidade do tratamento endodôntico:

- **Sucesso Radiográfico:** espaço do ligamento periodontal normal a ligeiramente aumentado (<1mm); desaparecimento da lesão prévia; lâmina dura normal em relação aos dentes adjacentes; ausência de reabsorção óssea; obturação tridimensional densa e com limite adequado (até aproximadamente 1mm aquém do ápex radiográfico).
- **Clinicamente questionável:** espaço do ligamento periodontal aumentado (>1 mm e <2mm); lesão com extensão semelhante ou baixa evidência de cura; lâmina dura com espessura irregular em relação aos dentes adjacentes; espaço na densidade da obturação; extensão do material obturador além do ápex anatómico.
- **Insucesso Radiográfico:** espaço do ligamento periodontal aumentado (>2mm); aumento da lesão periapical ou presença de lesão que não existia previamente; ausência de formação de nova lâmina dura; evidência de reabsorção; falta de densidade de obturação; extravasamento excessivo do material obturador.

Infelizmente, a avaliação e interpretação radiográfica constitui um objecto de grande variabilidade entre os observadores. A partir de estudos em radiologia médica e dentária, é sabido que vários observadores podem chegar a resultados diferentes ao analisar as mesmas radiografias, e que, um mesmo examinador pode contradizer as suas próprias descobertas em reexaminações (REIT, 1983). Assim, estudos que não avaliem

uma grande quantidade de casos, que não usem múltiplos critérios de observação, que não usem critérios de concordância, podem ser postos em causa no que diz respeito à confiança da sua análise e aos seus juízos de observação.

Os problemas surgem principalmente na transição entre estruturas periapicais normais e pequenos sinais de doença (Huumonen & Ørstavik, 2002).

Reit & Hollender (1983) revelaram com a sua investigação a existência de grande variação entre diferentes observadores, relativamente à avaliação das condições periapicais. No diagnóstico dos tecidos periapicais, os 6 examinadores apresentaram uma concordância de apenas 39% nas 119 raízes avaliadas. É de notar que, este estudo não inclui nenhuma calibração dos observadores.

A realização de calibração dos observadores pode diminuir o número de casos de desacordo. Do ponto de vista científico, a calibração pode ser bastante útil já que pode reduzir, não só, o desacordo entre os examinadores dentro de um determinado grupo de pesquisa, como também, a variação observada entre os diferentes grupos de pesquisadores (Reit, 1987).

De forma a obter medidas relativamente precisas e comparáveis deve-se proceder à realização das radiografias com auxílio de suportes, para obtermos angulações semelhantes (Kerekes & Tronstad, 1979).

Em situação clínica, as condições anatómicas determinam a posição da película e do alinhamento da ampola RX. A técnica paralelométrica é frequentemente recomendada pois, oferece imagens de boa qualidade. Em estudos de *follow-up* de casos individuais, condições de exposição idênticas são essenciais. Ao introduzir-se mudanças na angulação pode conduzir-se a um aumento, diminuição ou eliminação das lesões periapicais. A técnica paralelométrica é, assim, a técnica radiográfica recomendada, devido à melhor reprodutibilidade em exposições repetidas (Huumonen & Ørstavik, 2002).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Objectivos

O presente trabalho de investigação surge na continuação de um estudo iniciado no ano lectivo de 2009/2010, no âmbito da tese de mestrado de três alunas.

Neste seguimento, tinha-se como intuito aumentar o número da amostra já recolhida, assim como o período de anos de *follow-up*, permitindo, deste modo, integrar a análise estatística de variáveis pré, intra e pós –operatórias, não avaliadas anteriormente.

Este estudo, tem assim como objectivo principal avaliar não só o resultado dos tratamentos endodônticos não cirúrgicos, efectuados na clínica universitária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa (FMDUL), por alunos pré-graduados, no período entre 1985/1986 e 2005/2006, mas também, os factores que poderão ter influência no resultado do tratamento endodôntico.

2.2 Selecção dos pacientes

Para a realização do presente estudo, recorreu-se à base de dados da FMDUL, seleccionando-se os pacientes que efectuaram tratamentos endodônticos não cirúrgicos (tratamentos iniciais e retratamentos) entre os anos lectivos de 1985/1986 – 2005/2006, por alunos pré-graduados.

Para incentivar a vinda dos pacientes à consulta de controlo, foram postas em prática algumas estratégias. Os pacientes foram contactados telefonicamente (por assistentes da FMDUL), onde se apresentou a explicação da importância da consulta de controlo, de forma a encorajar a sua participação na mesma. Se os pacientes recusassem deslocar-se à consulta, este dado era apontado, juntamente com a razão da recusa. Se não comparecessem no dia combinado, novo telefonema e nova marcação seria feita. As consultas de controlo efectuadas foram realizadas na FMDUL, durante os meses de Dezembro de 2010 a Abril de 2011.

2.3 Caracterização da amostra

No presente estudo, foram incluídos dentes uni e multirradiculares sujeitos a tratamento endodôntico não cirúrgico, por alunos pré-graduados. Foi contemplado um período de *follow-up* até 23 anos, sendo no mínimo de 4 anos. Definiu-se como objecto de estudo o dente, uma vez que, em dentes multirradiculares, o sucesso é definido só quando todas as raízes apresentam os critérios biológicos de saúde.

Foram excluídos do estudo: dentes sujeitos a cirurgia endodôntica pré-operatória, casos em que o ápex não estava discernível na radiografia, tratamentos endodônticos com menos de 4 anos de *follow-up* e todos os dentes cujos dados pré-operatórios estavam incompletos. Dentes multirradiculares que concentrassem simultaneamente sobre e sub-obturação, foram excluídos da análise estatística.

Para a realização deste estudo foram seleccionados 249 dentes (número obtido já depois de aplicados os critérios de exclusão), sendo 160 referentes à observação feita no ano lectivo anterior.

2.4 Consulta de controlo

Na consulta de controlo, após uma explicação sobre o seu conteúdo e finalidade, todos os participantes formalizaram a sua participação no estudo através da leitura e assinatura do termo de consentimento informado. Seguidamente, os pacientes foram submetidos a exame clínico e radiográfico. Se o dente em causa tivesse sido extraído, sempre que possível, causa e a data em que ocorreu foram registadas.

Para o exame clínico, utilizaram-se kits de observação e sondas periodontais disponibilizados pela FMDUL. Detalhes clínicos relativamente ao dente com tratamento endodôntico incluíram: sensibilidade à percussão, sensibilidade à palpação dos tecidos moles adjacentes, presença de fístula, bolsas periodontais (<4mm ou >4mm), tipo e qualidade da restauração e função dentária.

Os dados observados foram registados segundo um esquema pré-estabelecido, onde posteriormente se incluíram dados pré-operatórios (diagnóstico pulpar e periapical) retirados da história clínica de Endodontia, sendo estes corroborados pela avaliação da radiografia pré-operatória.

Para o exame radiográfico, radiografias periapicais foram realizadas, utilizando-se a técnica paralelométrica, de modo a obter medições dentárias reprodutíveis e angulações semelhantes. Recorreu-se a suportes Rinn XCP, películas duplas da Kodak e a ampola Periomat Plus Durr Dental. As radiografias foram reveladas automaticamente numa máquina Kodak 2200 Intraoral X-ray System, para posterior avaliação.

2.5 Avaliação radiográfica

Anteriormente à avaliação da radiografia efectuada na consulta de controlo, foi efectuada a calibração de três observadores, todos endodontistas (assistentes e regente da disciplina de Endodontia da FMDUL). O processo de calibração efectuada permitiu que a concordância inter e intra-observador seja a mais alta possível, e nivelar os critérios de avaliação entre os observadores.

Durante a fase de calibração foram realizadas três observações (espaçadas sensivelmente com uma semana) de 30 radiografias seleccionadas aleatoriamente da amostra. A primeira observação foi realizada sem critérios definidos. A segunda com base em critérios de avaliação preestabelecidos e a terceira observação permitiu verificar a concordância após calibração, de modo a validar a primeira. Todos os dados foram registados em tabelas. Os resultados obtidos da calibração, foram posteriormente analisados estatisticamente, definindo valores de concordância intra e inter-observador.

Após esta fase, os observadores tiveram acesso às restantes radiografias da consulta de controlo, sendo distribuídas entre eles, para que procedessem à sua análise. Para as trinta radiografias utilizadas na calibração, foram utilizados os resultados obtidos pelo observador que apresentou menor variação intra-observador.

Os resultados do tratamento foram avaliados pelos seguintes critérios: cura, obturação em relação ao limite apical, e obturação em relação à densidade. A avaliação foi feita sob critérios rígidos, sendo feita a avaliação perirradicular e não periapical.

A **cura** foi categorizada em **sucesso** (ausência de lesão periapical, espaço do ligamento periodontal normal ou ligeiramente aumentado - menos de 1mm -, lâmina dura normal por comparação com os adjacentes); **insucesso** (presença de nova lesão

periapical ou aumento da pré-existente, aumento do espaço do ligamento periodontal – mais de 2mm) ou **questionável** (espaço do ligamento periodontal entre 1 e 2mm, presença de lesão, ainda que mais reduzida, sem evidência de cura completa). No caso de dentes multirradiculares, bastava uma das raízes apresentar lesão associada, para que o dente fosse classificado como insucesso.

A **obturação** em termos de extensão foi categorizada em **subobturação** (>1mm aquém do ápex radiográfico), **OK** (0,5 a 1mm do ápex radiográfico) ou em **sobreobturação** (desde 0,5mm aquém do ápex radiográfico até para lá do ápex). Em dentes multirradiculares, bastava um canal estar sobre ou subobturado, para que a classificação fosse, respectivamente, sobreobturado ou subobturado. Quando se tratava de um dente que envolvesse, simultaneamente, um canal subobturado e outro sobreobturado, o dente era excluído.

A densidade da obturação foi categorizada em **densa** ou **não densa**, sendo esta avaliação feita independentemente do canal estar, ou não, sub-preparado. Em dentes multirradiculares, caso se observasse um canal não denso, o dente era classificado como não denso.

2.6 Análise estatística

Os resultados obtidos foram posteriormente tabelados e sujeitos a análise estatística, utilizando-se a versão 19.0 do programa informático SPSS.

Foi utilizado o teste de Cohen para determinar a concordância intra e inter-observador do exame radiográfico. Uma boa concordância foi estabelecida com $K > 0,7$. Associações bivariadas entre os resultados do tratamento e factores pré intra e pós operatórios foram feitas usando o teste do Qui-quadrado. A associação entre as variáveis foi registada com o *p value* (menor ou igual a 0,05).

3 RESULTADOS

Em relação à variável cura, a concordância obtida entre os observadores foi moderada ($K=0,45$), enquanto a concordância intra-observador apresentou um kappa de 0,64; 0,68 e 0,59 (considerada, em média, boa). Em relação ao limite apical de obturação a concordância inter-observadores revelou-se moderada ($K=0,59$) e a intra-observador apresentou kappa de 0,86; 0,93; 0,82 (considerada, em média, quase perfeita). Em relação à densidade da obturação a concordância inter-observadores foi moderada ($K=0,58$) e a intra-observador apresentou kappa de 0,84; 0,74; 0,61 (considerada, em média, boa).

A média das idades dos pacientes observados é cerca de 55 anos, sendo que a maioria destes pertence ao sexo feminino (69,1%).

A média do período desde o fim do tratamento endodôntico é de, aproximadamente, 7,15 anos, variando de 4 a 23 anos.

Em relação ao tipo de dente, verifica-se que o mais frequentemente tratado é o dente 24 (6,4%) e, o menos, o 28 (0,8%). Ao agrupar os dentes da amostra por tipos (incisivos superiores, incisivos inferiores, caninos superiores, caninos inferiores, pré-molares superiores, pré-molares inferiores, molares superiores e molares inferiores), na tabela 1, verifica-se que a maior percentagem corresponde aos molares superiores (21,3%), seguindo-se os molares inferiores (18,9%). Os incisivos inferiores apresentam a menor percentagem (4%).

	N	%
Incisivos superiores	42	16,9
Incisivos inferiores	10	4,0
Caninos superiores	14	5,6
Caninos inferiores	13	5,2
Pré-molares superiores	43	17,3
Pré-molares inferiores	27	10,8
Molares superiores	47	18,9
Molares inferiores	53	21,3
Total	249	100,0

Tabela 1 – Distribuição por tipo de dente com tratamento endodôntico.

Os dentes presentes, na consulta de controlo, correspondem a 79,5% da amostra (198 dentes), tendo sido verificado que 20,5% dos dentes (51) se encontravam extraídos (Tabela 2). Os dentes extraídos foram incluídos no estudo, porém, não no grupo dos insucessos.

	N	%
Presentes	198	79,5
Extraídos	51	20,5
Total	249	100,0

Tabela 2 – Número e percentagem de dentes extraídos.

Da amostra obtida, os tratamentos iniciais correspondiam a 169 dentes (85,4%), enquanto os retratamentos correspondiam a apenas 29 dentes (14,6%).

Dos 198 dentes presentes, verificou-se que a maioria (37,4%) apresenta diagnóstico pulpar pré-operatório caracterizado como outros, onde se incluem: tratamento incorrecto, tratamento incompleto, repetição de tratamento, tratamento endodôntico por motivos protéticos ou casos de exposição pulpar (Tabela 3).

	N	%
PI	52	26,3
Necrose	58	29,3
Necrose parcial	14	7,1
Outros	74	37,4
Total	198	100,0

Tabela 3 – Distribuição da amostra segundo o diagnóstico pulpar pré-operatório.

(PI - pulpopatia irreversível)

Relativamente ao diagnóstico periapical pré-operatório verificou-se que a maioria dos dentes da amostra apresenta diagnóstico de PAC - 47,5% (Tabela 4).

	N	%
Normal	80	40,4
PAC	94	47,5
PACE	14	7,1
Outros	10	5,1
Total	198	100,0

Tabela 4 – Distribuição da amostra segundo o diagnóstico periapical pré-operatório.

(PAC- periodontite apical crónica; PACE – periodontite apical crónica exsudativa; outros inclui osteíte condensante, abscesso alveolar agudo e alargamento do espaço do ligamento periodontal)

Na consulta de controlo, 11,1% dos dentes encontravam-se sem qualquer tipo de restauração. A maioria dos dentes apresentava restauração a compósito – 56,6% (tabela 5). Dos dentes que ostentavam restauração, definitiva ou prótese fixa, esta encontrava-se infiltrada em 77 dentes (43,8%). Aproximadamente 30% dos dentes exibiam recobrimento.

	N	%
Ausente	22	11,1
Provisória	9	4,5
Compósito	112	56,6
Amálgama	13	6,6
Coroa	42	21,2
Total	198	100,0

Tabela 5 – Distribuição da amostra segundo o tipo de restauração.

De acordo com a tabela 6, neste estudo, a taxa de sucesso foi de 57,8%, enquanto a taxa de insucesso foi de 26,2%. É de referir que, para a análise estatística, os dentes eliminados na avaliação da radiografia de controlo não foram considerados. Assim, juntamente com os dentes extraídos, proporcionaram que apenas 187 dentes tenham sido considerados válidos.

	N	%
Sucesso	108	57,8
Insucesso	49	26,2
Questionável	30	16,0
Total	187	100,0
Excluídos	62	
Total	249	

Tabela 6 – Taxas de sucesso, insucesso e sucesso questionável (cura).

Na avaliação da obturação, relativamente ao comprimento, obturações OK apresentam a maior prevalência (42,5%), seguidas de sub-obturações e sobre-obturações (33,9% e 23,7%, respectivamente) (tabela 7). Quanto à densidade 117 dentes (63,2%) apresentavam obturações densas, enquanto 68 (36,8%) estavam não-densas.

	N	%
Sub-obturação	63	33,9
OK	79	42,5
Sobre-obturação	44	23,7
Total	186	100,0
Excluídos	63	
Total	249	

Tabela 7 – Distribuição da amostra segundo o nível apical da obturação.

Relacionando-se as taxas de sucesso, insucesso e sucesso questionável com a variável sexo, verifica-se que não há uma associação estatisticamente significativa entre ambas ($p=1,125$). O mesmo é observado quando se relacionam com o factor idade ($p=0,697$), o número de anos de *follow-up* ($p=0,294$) e extracção ou não do dente com tratamento endodôntico e número de anos de *follow-up* ($p=0,288$).

Quando se relaciona a cura com os tipos de dente da amostra, encontra-se uma associação estatisticamente significativa ($p<0,005$). As maiores taxas de sucesso ocorrem associadas ao tratamento do dente 23 (90,9%) e 11 (81,8%), enquanto as maiores taxas de insucesso aos dentes 46 (80%) e 47 (75%). Ao agruparem-se os tipos de dentes, mantém-se uma associação estatisticamente significativa ($p<0,005$), onde se

observa que maiores taxas de insucesso estão relacionadas com tratamentos de molares superiores e inferiores (tabela 8).

	Sucesso	Insucesso	Questionável	Total
Incisivos superiores	27 (79,4%)	5 (14,7%)	2 (5,9%)	34 (100%)
Incisivos inferiores	4 (57,1%)	2 (28,6%)	1 (14,3%)	7 (100%)
Caninos superiores	12 (85,7%)	2 (14,3%)	0	14 (100%)
Caninos inferiores	8 (72,7%)	2 (18,2%)	1 (9,1%)	11 (100%)
Pré-molares superiores	17 (54,8%)	4 (12,9%)	10 (32,3%)	31 (100%)
Pré-molares inferiores	13 (61,9%)	3 (14,3%)	5 (23,8%)	21 (100%)
Molares superiores	10 (35,7%)	12 (42,9%)	6 (21,4%)	28 (100%)
Molares inferiores	17 (41,5%)	19 (46,3%)	5 (12,2%)	41 (100%)
Total	108 (57,8%)	49 (26,2%)	30 (16%)	187 (100%)

Tabela 8 – Relação entre cura e tipo de dente ($p=0,001$).

Quando se relaciona a cura com os tipos de tratamento (inicial ou retratamento) verifica-se que não há uma associação estatisticamente significativa entre ambas ($p=0,653$) (tabela 9). Tratamentos iniciais apresentam taxas de sucesso ligeiramente superiores a retratamentos (59,1% e 50%, respectivamente).

	Sucesso	Insucesso	Questionável	Total
Tratamento Inicial	94 (59,1%)	40 (25,2%)	25 (15,7%)	159 (100%)
Retratamento	14 (50%)	9 (32,1%)	5 (17,9%)	28 (100%)
Total	108 (57,8%)	49 (26,2%)	30 (16%)	187 (100%)

Tabela 9 – Relação entre cura e tipo de tratamento ($p=0,653$).

Contrariamente à patologia pulpar pré-operatória, em que não existe associação estatisticamente significativa ($p=0,088$), a patologia periapical pré-operatória apresenta associação estatisticamente significativa entre as variáveis ($p=0,019$), como se verifica na tabela 10. Dentes com PAC apresentam o pior prognóstico.

	Sucesso	Insucesso	Questionável	Total
Normal	52 (68,4%)	13 (17,1%)	11 (14,5%)	76 (100%)
PAC	43 (48,3%)	32 (36%)	14 (15,7%)	89 (100%)
PACE	9 (69,2%)	3 (23,1%)	1 (7,7%)	13 (100%)
Outros	4 (44,4%)	1 (11,1%)	4 (44,4%)	9 (100%)
Total	108 (57,8%)	49 (26,2%)	30 (16%)	187 (100%)

Tabela 10 – Relação cura e patologia periapical pré-operatória (p=0,019).

Relativamente à restauração existente na consulta de controlo, quando se relaciona com taxas de sucesso, insucesso e sucesso questionável, verifica-se que não há uma associação estatisticamente significativa (p=0,589). O mesmo é observado quando se relacionam com as variáveis infiltração (p=0,535) e recobrimento (p=0,768).

O nível apical da obturação possui uma influência altamente significativa nas taxas de sucesso endodôntico (p=0,022) (tabela 11). Dentes classificados como tendo obturações OK apresentam os melhores resultados, seguidos dos sobre-obturados, e com piores resultados sub-obturações. Verifica-se também a associação estatisticamente significativa entre a densidade da obturação e as taxas de sucesso (p=0,001), tendo obturações densas maiores taxas de sucesso que as não densas (tabela 12).

	Sucesso	Insucesso	Questionável	Total
Sub-obturação	28 (44,4%)	23 (36,5%)	12 (19%)	63 (100%)
OK	56 (70,9%)	12 (15,2%)	11 (13,9%)	79 (100%)
Sobre-obturação	24 (54,5%)	13 (29,5%)	7 (15,9%)	44 (100%)
Total	108 (58,1%)	48 (25,8%)	30 (16,1%)	186 (100%)

Tabela 11 – Relação entre cura e nível apical da obturação.

	Sucesso	Insucesso	Questionável	Total
Denso	80 (68,4%)	24 (20,5%)	13 (11,1%)	117 (100%)
Não denso	27 (39,7%)	24 (35,3%)	17 (25%)	68 (100%)
Total	107 (57,8%)	48 (25,9%)	30 (16,2%)	185 (100%)

Tabela 12 – Relação entre cura e densidade da obturação.

4 DISCUSSÃO

O estudo reportado neste trabalho foi realizado de forma a determinar, não só os factores que têm influência no resultado dos tratamentos endodônticos, como também, a taxa de sucesso destes tratamentos, após um período de *follow-up* mínimo de 4 anos. Longos períodos de tempo têm sido descritos como necessários para que a avaliação da cura possa ser feita (Bender *et al.*, 1996; Sjögren *et al.*, 1997). Com o tempo, dentes tratados endodonticamente estão sujeitos a efeitos periodontais adversos e deterioração da restauração. Assim, extensos períodos de *follow-up* são mais propensos a revelar a influência desses efeitos sobre o resultado, apesar que o insucesso que se venha a revelar possa ser de origem não endodôntica. Ng *et al.* (2011), num estudo prospectivo, aferiu que a maioria das lesões periapicais apresenta cura completa em dois anos, sendo que, apenas 3-5% requerem três ou mais anos para a cura radiográfica completa (Ng *et al.*, 2011). Neste sentido, há autores que recomendam um período mínimo de 2 anos, alegando também que, nestes casos, o risco da perda de acompanhamento dos pacientes é menor, comparativamente aos casos que consideram maiores períodos de *follow up*.

O sucesso do tratamento endodôntico é avaliado pelo resultado clínico e pela evidência de ausência de periodontite apical. Neste estudo, o sucesso do tratamento foi baseado em critérios estritos, sendo definido como ausência de sensibilidade dolorosa, evidência clínica de inflamação e evidência radiográfica de um espaço do ligamento periodontal normal (com completa resolução da lesão periapical).

De acordo com os critérios de resultados estritos usados, 57,8% dos dentes apresenta sucesso. A percentagem total de casos considerados questionáveis foi de 16%. Assim sendo, o total combinado das duas categorias é de 73,8%. Este resultado é semelhante ao obtido em estudos referentes a alunos pré-graduados: Molven & Halse (1988) com uma taxa de sucesso de 77,4%; Tronstad *et al.* (2000) com uma taxa de sucesso de 67,4%. Porém, os resultados encontrados são inferiores aos obtidos em outros estudos, em que tratamentos foram realizados por estudantes (Kerekes & Tronstad, 1979; Benenati & Khajotia, 2002; Dammaschket *et al.*, 2003).

Farzaneh *et al.* (2004), demonstrou que, com base em resultados clínicos e radiográficos a taxa de cura era de 85%. Porém, se medidas radiográficas fossem apenas usadas, a taxa de cura mantinha-se 85%, o que demonstra a natureza assintomática da periodontite apical pós-tratamento. Por outro lado, utilizando apenas a medida clínica, 95% dos dentes teriam sido classificados como tendo um resultado favorável. Assim, a ausência de sintomas é insuficiente como medida de cura. Os pacientes devem ser encorajados a participar nos exames de *follow-up* após o tratamento endodôntico para avaliar o resultado, mesmo se estiverem assintomáticos.

A amostra final obtida neste estudo foi de 249 dentes, sendo que destes, 51 dentes haviam sido extraídos. A utilização do dente como unidade de medida não tem sido empregue por todos os autores, optando alguns pela raiz (Ng *et. al.*, 2011), já que o uso de dente pode tornar a investigação de algumas das variáveis independentes problemáticas (como a presença e tamanho de lesão periapical, fístula e obturação canal) (Ng *et. al.*, 2011). No entanto, quando cada raiz é avaliada como uma unidade independente, a contribuição de dentes multirradiculares para a amostra total é multiplicada (Friedman, 2002). Ng *et. al.* (2011) verificou, no seu estudo, que a taxa de sucesso baseada no dente, como unidade de medida, foi de 77%, enquanto que, quando baseada na raiz foi de 81%, sendo semelhantes.

Consistente com estudos anteriormente publicados o género e idade dos pacientes não têm influência significativa na cura (Kerekes & Tronstad, 1979; Sjögren *et al.*, 1990; Chugal *et al.*, 2001; Benenati & Khajotia, 2002).

Existe uma grande variação na forma de apresentação dos resultados por tipo de dente em vários estudos, sendo a classificação como: dentes superiores/inferiores, dentes anteriores/posteriores, pelo número de raízes, número de canais ou cada tipo de dente. Neste estudo, uma diferença estatisticamente significativa foi obtida entre taxas de sucesso e o tipo de dente. Molares inferiores apresentam menores taxas de sucesso, enquanto taxas de sucesso superiores são obtidas em tratamentos de incisivos superiores e caninos superiores. Outros estudos encontraram, também, diferenças estatisticamente significativas, conferindo aos molares inferiores menores taxas de sucesso (Benenati & Khajotia, 2002) Taxas de sucesso significativamente maiores têm sido atribuídas a dentes uniradiculares (Friedman *et al.*, 2003). É concebível que estas diferenças se

suportem no facto de poder haver maior dificuldade técnica associada a dentes multirradiculares (muitas vezes com canais mais estreitos e curvos) e de ser mais difícil nestes dentes atingir os objectivos mecânicos e biológicos, por apresentarem maior complexidade do sistema canalar (Benenati & Khajotia, 2002). Esta realidade ainda se torna mais presente quando se trata de operadores de pré-graduação, com menos experiência. A anatomia dos dentes multirradiculares apresenta, assim, um maior desafio para a eliminação da infecção dos canais radiculares. A elevada incidência de tratamento endodôntico em molares inferiores pode dever-se ao facto de que, estes são os primeiros dentes permanentes a erupcionar na cavidade oral, e, assim, tornam-se mais susceptíveis a lesões de cárie (De Quadros *et al.*, 2005).

Das condições pré-operatórias (diagnóstico periapical e pulpar) aferiu-se que apenas o diagnóstico periapical apresenta diferença estatisticamente significativa. De acordo com estudos publicados o estado pulpar do dente (sem considerar o estado periapical) não revela diferenças significantes (Kerekes & Tronstad, 1979; Ørstavik & Hørsted-Bindslev, 1993). No entanto, dentes com PAC apresentam taxas de insucesso significativamente superiores aos dentes sem alterações periapicais (36% e 17,1%, respectivamente). Diversos estudos na literatura têm enfatizado o elevado significado estatístico da patologia periapical pré-operatória (Molven & Halse, 1988; Chugal *et al.*, 2001; Friedman *et al.*, 2003; Kojima *et al.*, 2004; Imura *et al.*, 2007), sendo que, a ausência de lesão periapical pode conferir vantagens benéficas no aumento das taxas de sucesso.

O pior prognóstico para dentes que apresentem lesão periapical pode ser explicado já que, nestes, se verifica uma maior carga bacteriana no canal, que consegue invadir os tecidos perirradiculares e estabelecer o processo infeccioso (Lin *et al.*, 1991).

Com o convencional tratamento endodôntico, nem sempre é possível eliminar todos os microorganismos do complexo radicular. Certos microorganismos podem persistir na superfície do canal radicular nos túbulos dentinários, nos tecidos periapicais, ou no *foramen* apical (Dammaschke *et al.*, 2003).

É de notar, que, não se verificou diferenças significativas nos resultados de tratamentos iniciais e retratamentos (59,1% e 50%, respectivamente). Este dado pode ser atribuído ao baixo número de retratamentos obtido na amostra, 29 retratamentos e

129 tratamentos iniciais, muito pequeno para que alguma influência fosse detectada. Há uma crença geral de que, taxas de sucesso para os retratamentos são inferiores às taxas de sucesso dos tratamentos iniciais (Sjögren *et al.*, 1990; Imura *et al.*, 2007). No entanto, esta ideia não é universalmente suportada (Molven & Halse 1988, Chugal *et al.*, 2001). Ng *et al.* nas sua meta-análises (2007, 2008) revelou que taxas de sucesso em tratamentos iniciais variam de 68% a 85%, e em retratamentos de 70% a 86%. Concluiu assim que os factores significantes para o prognóstico dos retratamentos são similares ao dos tratamentos iniciais, o que nos indica que os princípios e estratégia para retratamentos são idênticos aos verificados para tratamentos iniciais.

Consistente com achados prévios, a extensão apical da obturação apresenta influência no prognóstico do tratamento (Seltzer *et al.*, 1963; Kerekes, 1978; Kerekes & Tronstad, 1979; Sjögren *et al.*, 1990; Matsumoto *et al.*, 1997). Verificou-se que raízes com obturações OK (0,5 a 1mm do ápex radiográfico) estão associadas a maiores taxas de sucesso, seguidas de sobreobturações (de 0,5mm aquém do ápex radiográfico até para lá do ápex), e por fim subobturações (> 1mm aquém do ápex radiográfico).

De acordo com o resultado obtido na literatura, o melhor prognóstico é atribuído a obturações OK.

Sjögren *et al.* (1990) encontraram também taxas de sucesso de 76% e 68% para casos de sobre-obturação e sub-obturação, respectivamente. Segundo este autor, casos de sub-obturações e lesões periapicais foram incluídos entre as raízes que não puderam ser instrumentadas no seu comprimento total. Tal ocorre devido a uma obstrução preexistente do canal, pela acumulação de dentina terciária ou por ramificação do canal num delta apical. Uma razão adicional para a incompleta instrumentação consiste na obliteração de uma porção apical de um canal por detritos de dentina durante o desbridamento (Sjögren *et al.*, 1990). A incapacidade de desbridamento da região apical do canal, ou a acumulação de raspas de dentina infectadas, podem estar na justificação de um maior insucesso das sub-obturações, quando comparadas com as sobreobturações.

Porém, contrariamente ao obtido, a comunidade científica advoga as maiores taxas de insucesso relacionadas com a extrusão dos materiais de obturação além do ápex (Heling & Tamshe, 1970; Kerekes & Tronstad, 1979; Ödesjö *et al.*, 1990; Matsumoto *et al.*, 1997; Seltzer, 1999; Dammaschke *et al.*, 2003).

O papel da sobreobturação no insucesso do tratamento endodôntico tem sido atribuído muitas vezes à sobre-instrumentação associada, efectuada no decurso do tratamento, e, assim, à deslocação periapical de detritos infectados durante a preparação mecânica, e não à extrusão de material de obturação *per si* (Sjögren *et al.*, 1990, Seltzer 1999). Em geral, as pesquisas revelam que sobreobturações são mais prejudiciais para o processo de cura das lesões periapicais (Seltzer, 1999). Ng *et al.* (2008), na sua meta-análise aferiu que quando a lesão periapical está presente, dentes com obturações OK apresentam as maiores taxas de sucesso, enquanto sobre-obturações apresentam as menores.

Existem, no entanto, alguns estudos que não encontraram qualquer associação significativa entre a extensão apical da obturação e a cura (Lin *et al.*, 1992; Sjögren *et al.*, 1997).

A medida radiográfica densidade da obturação apresentou diferenças significativas no resultado do tratamento endodôntico, tal como em vários estudos que analisaram este aspecto estatisticamente (Kerekes & Tronstad, 1979; Homme *et al.*, 2002). Em contraste, Sjögren *et al.* (1990) reportou que a qualidade da obturação não tem influência significativa nas taxas de sucesso. É de notar que, os critérios para avaliar a qualidade das obturações não são, muitas vezes, definidos nos estudos. Obturações satisfatórias foram definidas como tendo tanto “selamento adequado” ou “ausência radiográfica de vazios” (Ng *et al.*, 2008). Verifica-se que esta avaliação subjectiva em determinados estudos não é padronizada ou calibrada, nem testada para a variabilidade na avaliação da concordância inter e intra-observador.

Obturações satisfatórias, sem espaços entre o material e a raiz estão associadas com maiores taxas de sucesso (68,4%) que obturações insatisfatórias (39,7%).

Sabe-se que a terapia endodôntica não termina na fase de obturação do canal radicular, mas com o retorno do dente às suas funções, pela execução de uma restauração adequada (Barbieri *et al.*, 2010). Diversos autores têm discutido a importância da restauração num dente com tratamento endodôntico (Saunders & Saunders, 1994; Heling, 2001), salientando a importância da qualidade da restauração coronária no estabelecimento e manutenção da saúde periapical (Tronstad *et al.*, 2000). Assim sendo, é possível que, casos inicialmente considerados como sucesso possam

estar posteriormente registados como insucesso devido à recontaminação do sistema radicular, por meio de restaurações precárias, temporárias ou permanentes (Siqueira, 2001). Na amostra observada (198 dentes), 22 dentes encontravam-se sem qualquer tipo de restauração, sendo que a maioria – 167 – apresentava restauração definitiva. Embora dentes sem restauração apresentem taxas de insucesso mais elevadas (45,5%), a diferença encontrada não é significativa.

Ao contrário de estudos anteriores (Sjögren *et al.*, 1990; Farzaneh *et al.*, 2004), o presente estudo constatou que o tipo de restauração coronária não teve influência significativa sobre o sucesso do tratamento. Sjögren *et al.* (1990) apontou um pior prognóstico para dentes com necrose e lesão periapical, quando restaurados com coroas ou a servir de pilar de uma ponte.

A presente descoberta é consistente com Heling *et al.* (2001), Dammaschke *et al.* (2003), Chugal *et al.* (2007) e onde, igualmente reconheceram que o tipo de restauração (temporária ou permanente) não apresenta influência significativa na cura de lesões periapicais. Ng *et al.* (2011) apoiou a ideia de que o fornecimento de uma restauração coronária de boa qualidade, independentemente do tipo, juntamente com a obturação, deve ser considerado parte integrante do tratamento do canal, de forma a evitar re-infecção dos canais no período pós-operatório.

Na literatura, encontram-se, para além de estudos estatísticos com análise bivariada (qui-quadrado), análises multivariadas, recorrendo à regressão logística, de modo a investigar de que forma as variáveis prevêm a cura, e qual delas apresenta o maior peso.

Neste trabalho quatro factores foram apontados, pela análise bivariada, para afectar significativamente os resultados do tratamento endodôntico.

No mais recente estudo prospectivo Ng *et al.* (2011), aferiu que, quatro fatores pré-operatórios (lesão periapical, tamanho da lesão, fístula e perfuração), seis fatores intra (permeabilidade, limite apical de instrumentação, limite apical de obturação, irrigação de NaOCl com CHX, irrigação de NaOCl com EDTA, *flare-up*) e um fator pós-operatório (restauração) foram encontrados como significativos indicadores de prognóstico para o sucesso do tratamento inicial e retratamento. Raízes com PAC no pré-operatório têm uma redução de 49% na probabilidade de obter sucesso.

4.1 Limitações e viés

Este tipo de estudo é baseado em dados radiográficos e registos clínicos (retrospectivos) e as limitações destes devem ser tidas em conta.

Existem grandes dificuldades para se conseguir o retorno dos pacientes para o controlo dos tratamentos executados, possivelmente pela ausência de sintomatologia clínica, o que é uma característica na maioria dos casos onde há periodontite apical, e necessidade de retratamento (Barbieri *et al.*, 2010). Portanto, em estudos com grande *dropout* (pacientes não presentes no *follow-up*) a taxa de sucesso pode representar uma sobreestimação. Várias estratégias têm sido adoptadas de forma a melhorar a *recall rate* (definida como a percentagem de pacientes que se apresentam para *follow-up* após o tratamento), como a utilização de incentivos financeiros (Wang *et al.* 2004). Nos estudos I, II e III de Toronto (Friedman *et al.*, 2003; Farzaneh *et al.*, 2004; Marquis *et al.*, 2006), várias cartas e telefonemas foram usados para incentivar os pacientes a apresentar-se para o *follow-up*, juntamente com compensações financeiras, de forma a compensar a viagem e perda de tempo de trabalho. No total, 1.379 dentes foram tratados nestes três estudos, apenas 374 (27%) foram incluídos na análise. O resultado do 73% dos dentes tratados é desconhecido, afigurando-se assim, que as medidas tomadas para aumentar a *recall rate* não foram eficazes (Wu *et al.*, 2009).

O tamanho da amostra, neste caso consideravelmente pequeno quando comparado com outros estudos semelhantes, tal como diferentes N encontrados nos diferentes sub-grupos de variáveis, podem conduzir a associações limitadas para que alguma influência seja detectada, condicionando assim os resultados obtidos. Sabe-se que o tamanho da amostra determina o poder de um estudo clínico, e, assim, a capacidade de fundamentar diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (Friedman, 2002).

É de notar que dentes extraídos, quando por motivos endodônticos, devem ser contemplados nas taxas de insucesso. Neste estudo porém, verificou-se que no *follow-up* os pacientes não sabiam referir a causa da extracção. Assim, o objectivo de contabilizar o nº de extracções foi apenas com intuito estatístico, de modo a ficar registada a taxa de sobrevivência.

As limitações deste estudo incluem também o facto de que a determinação de sucesso/insucesso/questionável foi apenas baseada em aspectos radiográficos, não contemplando os critérios clínicos obtidos na consulta de controlo.

Tradicionalmente, a radiografia periapical tem sido usada para a avaliação do resultado dos tratamentos endodônticos, em que a ausência de radiolucidez periapical é considerada como confirmação de saúde nos tecidos periapicais (Paula-Silva, 2009; Wu *et al.*, 2009). Quando esta surge normal, é assumido que nenhuma inflamação está presente e que a condição histológica das estruturas periapicais está dentro dos limites do normal. No entanto, esta hipótese não foi confirmada (Bender, 1996). É importante que se esteja ciente das limitações da avaliação radiográfica como método de estudo. A imagem da radiografia periapical corresponde a um aspecto bi-dimensional de uma estrutura tri-dimensional (Ørstavik *et al.*, 2004).

Tem sido reportado que lesões periapicais confinadas dentro do osso esponjoso podem não ser detectadas por radiografias periapicais (Ørstavik *et al.*, 2004; Wu *et al.*, 2009), já que é necessário que a lesão atinja a junção do osso cortical e esponjoso para ser visível (Holland *et al.*, 1983). Embora as lesões de um certo tamanho possam ser detectada nas regiões abrangidas pelo córtex fino, lesões do mesmo tamanho podem não ser detectadas nas regiões abrangidas pelo córtex mais espesso, o que tem sido demonstrado em ambos os estudos *in vivo* e *ex vivo*. (Huumonen & Ørstavik, 2002; Costa *et al.*, 2009; Wu *et al.*, 2009).

Estes resultados sugerem-nos que, em muitos casos, a inflamação periapical crónica pode persistir, por vários anos, após a obturação dos canais radiculares, mesmo perante a ausência de sintomas clínicos e alterações radiográficas. O uso da radiografia convencional para a detecção de periodontite apical, deve ser então feito com cuidado, devido à grande possibilidade de diagnóstico falso-negativo.

Outras condições, como variações morfológicas apicais, densidade do osso envolvente, angulação da ampola de RX e contraste radiográfico, podem influenciar a interpretação radiográfica.

Porque radiografias inconsistentes e interpretação tendenciosa pode comprometer a confiabilidade dos resultados, examinadores cegos, padronizados na interpretação das radiografias, são uma componente essencial do processo de avaliação (Reit *et al.*, 1983). O examinador que avalia o resultado do tratamento deve ser diferente

do prestador do tratamento, e comparações directas das radiografias, por exemplo: pré-operatório e de controlo, devem ser evitadas (Friedman, 2002).

De forma a superar as limitações radiográficas e proporcionar imagens com maior resolução, surgiram as *cone beam computed tomography* (CBCT). Os benefícios da utilização da CBCT em Endodontia, referem-se à sua alta precisão na detecção de lesões periapicais, mesmo em estágios iniciais, auxiliando no diagnóstico diferencial como uma técnica não-invasiva (Estrela *et al.*, 2008).

Estrela *et al.* (2008), determinaram a precisão das imagens de CBCT, radiografias panorâmicas e periapicais na detecção de lesões periapicais. Os resultados demonstraram que a CBCT identificou mais casos de lesões do que as radiografias convencionais, e que essas lesões só foram identificadas com métodos convencionais quando uma condição severa estava presente. Estes achados, sugerem que a resolução completa de lesões radiolúcidas existentes em radiografias, não garante um periapex saudável e sugerem-nos que a CBCT é mais adequada para o diagnóstico.

Uma dessas limitações envolve a avaliação da qualidade de obturação dos canais com base numa imagem bidimensional de estruturas tridimensionais (Estrela *et al.*, 2008). A aparência radiográfica do espaço preenchido pelo material obturador tem sido considerada um método para avaliar a qualidade da obturação (Estrela *et al.*, 2008). Assim, podem ocorrer situações aparentemente de boa densidade, havendo no entanto, espaços vazios.

O uso do ápex radiográfico foi usado como ponto de referência para definir a extensão apical do material de obturação, tal como em Ng *et al.* (2008). No entanto, é de referir que o *foramen* apical pode não coincidir com o ápex radiográfico (Seltzer, 1999). Segundo a European Society of Endodontology (2006) a localização do *foramen* apical varia normalmente entre 0,5 a 2mm do ápex radiográfico. Deste modo, a avaliação objectiva do nível apical da obturação de um canal radicular, a partir de uma radiografia periapical, torna-se crítica, havendo um aumento da incerteza dos resultados.

É de referir ainda que, a qualidade da restauração (se infiltrada ou não) não deve ser baseada apenas em critérios clínicos, sendo essencial complementar esta informação com a utilização de dados radiográficos. Radiografias interproximais devem ser realizadas de forma a confirmar com certeza a qualidade da restauração.

5 CONCLUSÃO

A avaliação dos resultados endodônticos não cirúrgicos é um importante aspecto da Endodontia, já que permite, não só a avaliação de técnicas, mas também, o desenvolvimento de critérios que melhorem o diagnóstico, tratamento e recomendações pós-operatórias.

Este estudo, revelou que a taxa de sucesso dos tratamentos endodônticos realizados por alunos pré-graduados da FMDUL é de 57,8%, que, somando os casos questionáveis perfaz uma taxa de cura de 73,8%.

Sabe-se que factores biológicos e factores terapêuticos podem influenciar o prognóstico do tratamento endodôntico.

Quatro variáveis foram encontradas como tendo associação estatisticamente significativa com o sucesso/insucesso: tipo de dente sujeito a tratamento endodôntico; patologia periapical pré-operatória; extensão apical do material de obturação e densidade da obturação.

No entanto, o resultado do tratamento endodôntico é um evento multifactorial, e assim, embora estes factores exerçam um maior efeito nos resultados, não são os únicos determinantes no resultado. Outros factores, não contemplados neste estudo podem desempenhar um importante papel.

As limitações da radiografia periapical para identificar periodontite apical apoiam a necessidade de rever os estudos epidemiológicos, realizados em diferentes populações do mundo.

Os resultados do tratamento endodôntico devem ser reavaliados por estudos longitudinais a longo prazo, utilizando CBCT e critérios mais rigorosos de avaliação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barbieri D, Pereira L, Traiano M. Controle e avaliação dos tratamentos endodônticos realizados pelos acadêmicos do componente curricular de Endodontia II, em 2008/1, do Curso de Odontologia da Universidade do Oeste de Santa Catarina. *Unoesc & Ciência* 2010;1(2):117-124.
2. Barthel C, Zimmer S, Trope M. Relationship of radiologic and histologic signs of inflammation in human root-filled teeth. *Journal of Endodontics* 2004;30(2):75-79.
3. Bender I, Seltzer S, Soltanoff W. Endodontic success – A reappraisal of criteria. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* 1996;22(6):780-9.
4. Benenati F, Khajotia S. A Radiographic Recall Evaluation of 894 Endodontic Cases Treated in a Dental School Setting. *Journal of Endodontics* 2002;28(5):391-395.
5. Chugal N, Clive J, Spångberg L. A prognostic model for assessment of the outcome of endodontic treatment: Effect of biologic and diagnostic variables. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* 2001;91:342–52.
6. Chugal N, Clive J, Spångberg L. Endodontic treatment outcome: effect of the permanent restoration. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104:576-82.
7. Costa C, Moura-Netto C, Koubik A, Michelotto A. Aplicações clínicas da tomografia computadorizada cone beam na Endodontia. *Rev Inst Ciênc Saúde* 2009;27(3):279-86.
8. Dammaschke T, Steven D, Kaup M, Reiner KH. Long-term Survival of Root-canal treated Teeth: A Retrospective Study over 10 Years. *Journal of Endodontics* 2003;29(10):638-643.

9. De Quadros I, Gomes B, Zaia A, Ferraz C, Souza-Filho F. Evaluation of endodontic treatments performed by students in a brazilian dental school. *Journal of Dental Education* 2005;69(10):1161-1170.
10. Eriksen H, Bjertness E. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in middle-aged adults in Norway. *Endod Dent Traumatol* 1991;7(1):1-4.
11. Eriksen H, Kirkevang L, Petersson K. Endodontic epidemiology and treatment outcome: general considerations. *Endodontic Topics* 2002;2:1-9.
12. Estrela C, Bueno M, Azevedo B, Azevedo J, Pécora J. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *Journal of Endodontics* 2008;34:1325-1331.
13. Estrela C, Bueno M, Leles C, Azevedo B, Azevedo J. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *Journal of Endodontics* 2008;34: 273–9.
14. Estrela C, Leles C, Hollanda A, Moura M, Pécora J. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of brazilian adults. *Braz Dent J* 2008;19(1): 34-39.
15. European Society of Endodontology. Quality Guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal* 2006;39:921-930.
16. Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phases I and II: orthograde retreatment. *Journal of Endodontics* 2004;30(9):627-633.

17. Farzaneh M, Abitbol S, Lawrence HP, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase II: initial treatment. *Journal of Endodontics* 2004;30(5):302-309.
18. Ferreira H, Paula M, Guimarães S. Avaliação radiográfica de obturações de canais radiculares. *Ver Odonto Ciênc* 2007;22(58):340-345.
19. Fleming C, Litaker M, Alley L, Eleazer P. Comparison of classic endodontic techniques versus contemporary techniques on endodontic treatment success. *Journal of Endodontics* 2010;36(3):414-8.
20. Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: initial treatment. *Journal of Endodontics* 2003;29(12):787-793.
21. Friedman S. Prognosis of initial endodontic therapy. *Endodontics topics* 2002;2:59-88.
22. Gutmann JL. Clinical, radiographic, and histologic perspectives on success and failure in endodontics. *Dent Clin North Am* 1992;36(2):379-92.
23. Heling B, Tamshe A. Evaluation of the success of endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970;30(4):533-6.
24. Heling L, Bialla-Shenkman S, Turetzky A, Horwitz J, Sela J. The outcome of teeth with periapical periodontitis treated with nonsurgical endodontic treatment: A computerized morphometric study. *Quintessence Int* 2001;32(5):397-400.
25. Holland R, Valle G, Taintor J, Ingle J. Influence of bony resorption on endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983;55:191-203.
26. Hommeez G, Coppens C, De Moor R. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J* 2002;35:680-689.

27. Huumonen S, Ørstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endodontics topics* 2002;1:3-25.
28. Imura N, Pinheiro ET, Gomes B, Zaia A, Ferraz C, Souza-Filho F. The outcome of endodontic treatment; a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *Journal of Endodontics* 2007;33(11):1278-1282.
29. Kerekes K. Radiographic assessment of an endodontic treatment method. *Journal of Endodontics* 1978;4(7):210-213.
30. Kerekes K, Tronstad L. Long-term Results of Endodontic Treatment Performed with a Standardized Technique. *Journal of Endodontics* 1979;5(3):83-90.
31. Kojima K, Inamoto K, Nagamatsu K, Hara A, Nakata K, Morita I, Nakagaki H, Nakamura H. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97(1):95-9.
32. Lazarski MP, Walker WA, Flores CM, Schindler WG, Hargreaves KM. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. *Journal of Endodontics* 2001; 27(12): 791-96.
33. Lin L, Pascon E, Skribner J, Gängler P, Langeland K. Clinical, radiographic, and histologic study of endodontic treatment failures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;71(5):603-611.
34. Lin L, Skribner J, Gaengler P. Factors associated with endodontic treatment failures. *J Endod* 1992;18(12):625-627.

35. Marques M, Moreira B, Eriksen H. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population. *Int Endod J* 1998;31(3):161-5.
36. Marquis V, Dao T, Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase III: initial treatment. *Journal of Endodontics* 2006;32(4):299-306.
37. Matsumoto T, Nagai T, Ida K, Ito M, Kawai Y, Horiba N, Sato R, Nakamura H. Factors affecting successful prognosis of root canal treatment. *Journal of Endodontics* 1987;13(5):239-42.
38. Molven O, Halse A, Fristad I, MacDonald-Jankowski D. Periapical changes following root-canal treatment observed 20-27 years postoperatively. *Int Endod J* 2008;35:784-90.
39. Molven O, Halse A. Success rates for gutta-percha and Kloropercha N-O root fillings made by undergraduate students: radiographic findings after 10-17 years. *International Endodontic Journal* 1988;21:243-50.
40. Ng Y-L, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment part 1: periapical health. *International Endodontic Journal* 2011;44:583-609.
41. Ng Y-L, Mann V, Gulabivala K. Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *International Endodontic Journal* 2008;41:1026-46.
42. Ng Y-L, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *International Endodontic Journal* 2007;40(12):921-39.

43. Ng Y-L, Mann V, Rahbaran S, Lewswy J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 2. Influence of clinical factors. *International Endodontic Journal* 2008;41:6-31.
44. Ödesjö B, Helldén L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endod Dent Traumatol* 1990;6(6):265-72.
45. Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P. A comparison of endodontic treatment results at two dental schools. *International Endodontic Journal* 1993;26(6):348-54.
46. Ørstavik D, Qvist V, Stoltze K. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. *Eur J Oral Sci.* 2004; 112:224-230.
47. Paula-Silva S, Wu M, Leonardo M, da Silva L, Wesselink P. Accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography scans in diagnosing apical periodontitis using histopathological findings as a gold standard. *Journal of Endodontics* 2009;35:1009-1012.
48. Ray H, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J* 1995;28(1):12-8.
49. Reit C, Hollender L. Radiographic evaluation of endodontic therapy and the influence of observer variation. *European Journal of Oral Sciences* 1983;91(3):205–21.
50. Reit C. The influence of observer calibration on radiographic periapical diagnosis. *International Endodontic Journal* 1987;20(2):75-81.
51. Ricucci D, Gröndahl K, Bergenholtz G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;90(3):354-9.

52. Saunders W, Saunders E. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol* 1994;10(3):105-8.
 53. Seltzer S, Bender I and Turkenkopf S. Factors affecting successful repair after Root Canal Therapy. *J Am Dent Assoc* 1963;67:651-661.
 54. Seltzer S. Long-term radiographic and histological observations of endodontically treated teeth. *J Endod* 1999;25(12):818-22.
 55. Serene T, Spolsky V. Frequency of endodontic therapy in a dental school setting. *Journal of Endodontics* 1981;7(8):385-7.
 56. Siqueira J. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J* 2001; 34: 1-10.
 57. Sjögren U, Figdor D, Persson S and Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997;30:297-306.
 58. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G and Wing K. Factors Affecting the Long-term Results of Endodontic Treatment. *J Endod* 1990;16(10):498-504.
 59. Thomas N. Imfeld. Prevalence and quality of endodontic treatment in an elderly urban population of Switzerland. *Journal of Endodontics* 1991;17(12):604-607.
 60. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 2000;16(5):218-21.
 61. Wu M-K, Shemesh H, Wessellink PR. Limitations of previously published systematic reviews evaluating the outcome of endodontic treatment. *International Endodontic Journal* 2009;42:656-666.
-